

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/001250

International filing date: 28 January 2005 (28.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-022882
Filing date: 30 January 2004 (30.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 24 February 2005 (24.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

01.02.2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2004年 1月30日

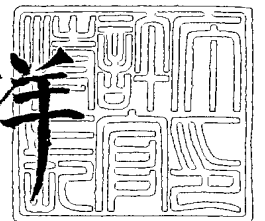
出願番号
Application Number: 特願2004-022882
[ST. 10/C]: [JP2004-022882]

出願人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2004年10月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川 洋



【書類名】 特許願
【整理番号】 2033760010
【提出日】 平成16年 1月30日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 C01B 3/40
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 鶴飼 邦弘
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 近藤 由美
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100097445
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
 【識別番号】 100103355
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 坂口 智康
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109667
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 内藤 浩樹
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 011305
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

原料と水を改質反応させ水素ガスを生成する水素生成部と、前記水素ガスと酸化ガスを電気化学反応させ発電を行う燃料電池と、前記燃料電池を冷却する冷却水を循環させるための冷却水循環部と、前記燃料電池及び前記水素生成部の少なくともいずれかから排出される水を回収する水回収部と、前記水回収部で回収された水を貯める第 1 貯水部と、前記水回収部で回収された水中の不純物を除去するための水浄化部と、前記第 1 貯水部から水を取り出し、少なくとも前記燃料電池、前記冷却水循環部、及び前記水素生成部の少なくともいずれか一つに供給するための水供給手段とを備え、前記第 1 貯水部に、貯水を廃棄する排水口と、前記冷却水循環部から第 1 貯水部に冷却水の一部を供給するための水補給手段とを更に備えることを特徴とする燃料電池発電装置。

【請求項 2】

燃料電池発電装置停止時に、第 1 貯水部の水を排水口から廃棄し、その後、水補給手段により冷却水循環部から冷却水の一部を前記第 1 貯水部に供給することを特徴とする請求項 1 記載の燃料電池発電装置。

【請求項 3】

装置運転中に予め設定した所定の期間毎に第 1 貯水部中の貯水の一部を排水口より廃棄し、その後、冷却水循環部から冷却水の一部を第 1 貯水部に供給することを特徴とする請求項 1 記載の燃料電池発電装置。

【請求項 4】

冷却水循環部から第 1 貯水部に冷却水の一部を供給する水補給経路に水の冷却部を設けたことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の燃料電池発電装置。

【請求項 5】

冷却水循環部中の冷却水の一部を貯える第 2 貯水部を備え、燃料電池発電装置運転時に前記冷却水循環部中の冷却水の一部を前記第 2 貯水部に貯え、燃料電池発電装置再運転時に前記第 2 貯水部から第 1 貯水部に水を供給することを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の燃料電池発電装置。

【請求項 6】

水浄化部は、イオン交換樹脂及び活性炭の少なくともいずれか一つで構成されることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の燃料電池発電装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】燃料電池発電装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、少なくとも炭素と水素から構成される有機化合物を含む燃料を改質して得られた水素ガスを利用し発電を行う燃料電池発電装置において、水経路中の水の腐敗防止を効果的に行うため運転時に装置内で水を除菌し供給する燃料電池発電装置に関する。

【背景技術】

【0002】

高効率な小規模発電が可能な燃料電池は、発電時に発生する熱エネルギー利用するシステム構築が容易なため、高いエネルギー利用効率を実現できる分散型発電システムとして開発が進められている。燃料電池の多くは、水素を燃料として発電する。現在、水素インフラが整備されていないため、天然ガス等の化石燃料を利用しオンサイトで改質反応させ水素ガスを発生させる方法がとられることが多い。その改質反応には水が必要であり、水の供給源確保が不可欠となる。水道インフラを常時水供給源として用いる場合、カルシウムや塩素成分等を除去するためイオン交換樹脂等の浄水構成を充実させる必要があり、頻繁なメンテナンスが必要となる。そこで分散型燃料電池では、装置内部で発生した水を回収しシステム内で自立供給させる方法がとられることが多い。しかし、回収した水は塩素成分等の殺菌成分を含まない、あるいは微生物や雑菌およびそれらが必要とする養分を含んだ状態で回収されるため、水が腐敗する可能性が高い。その結果、水回収あるいは水供給のための部品構成内で流路閉塞等が生じ、水供給に支障を生じさせることとなる。

【0003】

そこで、装置内での水腐敗の防止対応として、抗菌作用の有する金属材料を水回収、供給構成に用い、水の腐敗を防止する方法も考案されている（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

また、回収した水に紫外線を照射し除菌する方法も考案されている（例えば、特許文献2参照）。

【0005】

また、水を強酸性にする方法（例えば、特許文献3参照）、抗菌フィルターを水経路内に設ける方法（例えば、特許文献4参照）、紫外線照射を微生物発生を検出し行う方法（例えば、特許文献5参照）の提案も行われている。

【0006】

また、水の温度を加熱殺菌に必要な所定の温度以上にする方法（例えば、特許文献6参照）、さらに、加熱に使用する熱源を燃料電池の冷却水より利用し、加熱に必要なエネルギーを低減する方法（例えば、特許文献7参照）などが提案されている。

【特許文献1】特開平8-22833号公報

【特許文献2】特開平9-63612号公報

【特許文献3】特開平9-306523号公報

【特許文献4】特開平8-63611号公報

【特許文献5】特開2002-270211号公報

【特許文献6】特開平8-138714号公報

【特許文献7】特開2002-270194号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

抗菌作用を有する材料を水回収、供給構成に用いる方法では、長期間除菌効果は維持できるため、回収水の腐敗を防止する確率は高くなる。しかし、抗菌成分の溶出が制御できないため、使用条件によっては適正な抗菌作用が得られない可能性があり、また、雑菌の種類によっては抗菌作用が得られない。また、回収した水の浄化構成において、特にイオン交換樹脂への負荷が大きくなるという課題がある。

【0008】

また、紫外線を照射する方法、水を強酸性にする方法、抗菌フィルターを水経路内に設ける方法は、連続的に滅菌処理が行える場合、完全に対応できなくとも腐敗の進行はかなり抑制できる。しかし、完全に回収水中の有機物を分解、除菌することは難しいため、残留成分で腐敗が進行する可能性が高い。例えば、燃料電池発電装置の長期停止時等で前記除菌対策が行えない場合、回収水の腐敗が進行する確率が高くなる課題がある。

【0009】

また、水の温度を加熱殺菌に必要な所定の温度以上にする方法は、簡単な構成で効果的な除菌ができる。しかし、水を加熱する必要があるため、例えば、電気ヒータ等を使用するとエネルギーを多く消費してしまう。燃料電池で生じた熱を加熱源とする方法では、二次的なエネルギー消費はないものの、常に加熱された水を使用する場合においては、燃料電池で回収され有効利用されるための熱エネルギーが減少する。また、燃料電池システム内で循環する水が除菌される温度に常に加熱されている場合、イオン交換樹脂等の循環水の浄化構成の熱劣化の要因となる。

【0010】

本発明は、上記従来の燃料電池発電装置に関しての上記課題を解決するものであり、腐敗防止性および省エネルギー性を向上させ、流露閉塞等で水供給に支障を生じさせることの少ない燃料電池発電装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記課題を解決するため、本発明の燃料電池発電装置は、原料と水を改質反応させ水素ガスを生成する水素生成部と、前記水素ガスと酸化ガスを電気化学反応させ発電を行う燃料電池と、前記燃料電池を冷却する冷却水を循環させるための冷却水循環部と、前記燃料電池及び前記水素生成部の少なくともいずれかから排出される水を回収する水回収部と、前記水回収部で回収された水を貯める第1貯水部と、前記水回収部で回収された水中の不純物を除去する水浄化部と、前記第1貯水部から水を取り出し、少なくとも前記燃料電池、前記冷却水循環部、及び前記水素生成部の少なくともいずれか一つに供給するための水供給手段とを備え、前記第1貯水部に、貯水を廃棄する排水口と、前記冷却水循環部から第1貯水部に冷却水の一部を供給するための水補給手段とを更に備えることを特徴とする。

【0012】

上記の本発明により、燃料電池動作時に生じる熱エネルギーを利用し、効果的に除菌した水を有効に利用する装置を提供することで、燃料電池発電装置における水腐敗進行に関する問題点を解決する。

【発明の効果】

【0013】

本発明の燃料電池発電装置によれば、装置停止時に燃料電池内の回収水を貯める貯水部中の水の少なくとも一部を廃棄する。または、装置運転時にその貯水の一部を廃棄する。この廃棄により生じた貯水部中の水の不足分を、燃料電池動作時に生じる熱エネルギーで燃料電池の冷却水を加熱し除菌した水で補充するように、冷却水循環部から供給する水補給手段により貯水部に供給する。また、定期的に腐敗確率の高い水を廃棄し、腐敗確率の少ない水に置換することで、装置停止時の循環水の腐敗が防止でき、かつ運転時に腐敗確率の少ない水を装置内で循環させることができる。

【0014】

また、冷却水循環部から第1貯水部に冷却水の一部を供給する水補給経路に水の冷却部を設けることで、装置運転時に燃料電池により加熱され、貯水部に供給される冷却水を冷却することを可能とし、その結果、装置連続運転時にも、水浄化装置への熱負荷を小さくした形で上述の貯水部の水質安定運転をすることができる。さらに、冷却水循環部から冷却水の一部を貯える第二の貯水部を設け、この第二の貯水部より上記貯水部に水を供給するよう構成することで、装置運転時に水廃棄をした時に生じる貯水部の水の不足量の確保を容易にすることができる。その結果、不足量を装置外から供給させることなく、水自給

運転を可能とする。

【0015】

上記の本発明により、大幅に流露閉塞等で水供給に支障を生じさせる水の腐敗に関し、燃料電池で発生するエネルギーを効果的に利用し腐敗の確率の少ない水を自給する装置を提供することで、燃料電池発電装置における雑菌繁殖による水供給経路閉塞等に関する問題点を解決する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明の実施形態について図面を用いて説明する。

【0017】

(実施の形態1)

図1は本発明の実施の形態における燃料電池発電装置の構成図である。図1において、1は、天然ガス、LPG等の炭化水素成分、メタノール等のアルコール、あるいはナフサ成分等に例示される少なくとも炭素及び水素から構成される有機化合物を含む原料と水蒸気の改質反応を主に進行させ、水素リッチなガスを生成させる水素生成部である。前記水素生成部1は、改質反応を進行させる改質部、改質部後水素ガス中の一酸化炭素を低減するCO変成部およびCO除去部を備えている。なお、改質部は、改質反応を進行させる改質触媒、改質反応に必要な熱を供給する改質加熱部を有するため、原料の一部を燃焼させる、あるいは水素ガス供給先（燃料電池）から戻されるオフガスを燃焼させる火炎バーナーと、燃焼空気供給用のシロッコファンを備える。CO変成部は、改質部後ガス中の一酸化炭素と水蒸気を反応させるための変成触媒、CO除去部は変成部後ガス中の一酸化炭素を酸化あるいはメタン化させるためのCO除去触媒を設け、それぞれの反応に適した条件で運転する。なお、水素生成部1内部の詳細説明は省略する。2は、水素生成部1へ原料を供給する原料供給部で、原料として天然ガスをガスインフラから供給する構成とした。3は水供給部で、プランジャーポンプで水を送る構成とし、3aの水供給制御部から3bの水素生成水供給経路を通して水素生成部1に供給する。4aは水素生成部1で生成した水素ガスの水素供給経路、4bは水素ガス供給先からの未使用の水素ガスを水素生成部1に戻すオフ水素ガス経路である。5は水素ガス供給先となる燃料電池発電部で、水素生成部1からアノード（燃料極）側に供給された水素ガスとブローア6からカソード（空気極）側に供給した空気により発電を行う。本発明では、固体高分子型の燃料電池を用いた。カソード側に供給する空気は、燃料電池発電部5内で発電に使用した後の排気空気等の水分を利用し加湿する構成となっている。さらに、カソード空気の加湿量が不足する場合は、冷却水循環部7の冷却水の一部を燃料電池発電部5内で蒸発させ利用する。7は燃料電池発電部5を冷却するための冷却水を循環させる冷却水循環部で、発電時に発生する熱を回収し、燃料電池発電部5を冷却するとともに、給湯等に有効利用できるように構成されている。具体的には、冷却水を循環させるためのポンプと冷却水を貯える冷却水タンクとを備える。なお、水供給制御部3aから水素生成水供給経路3bとは別に冷却水補給経路3cが接続されており、水供給部3により冷却水の補充を行える構成とした。さらに、燃料電池発電部5は一般的な燃料電池発電部と同等であるため、さらなる内部の詳細説明は省略する。8は、燃料電池発電部5のカソード、および水素生成部1から排出される排気および水素生成部1内の改質加熱部における燃焼排ガスから水分を回収する水回収部で、空冷ファンを用いた凝縮構成とした。また、本発明ではアノードからの排水素ガスは水素生成部1に供給し、改質加熱部の熱源として用いる構成となっている。なお、水回収部8内部の詳細説明は省略する。9は、水回収部5からの水をためる第一貯水部である。第一貯水部9上部には貯水量を検出するフロート式の水位センサー9aを備えるが、その詳細説明は省略する。第一貯水部9は、冷却水循環部7と水補給経路10aで接続されている。そして、前記水補給経路10a上には冷却水循環部7（具体的には、冷却水タンクまたは冷却水の循環経路）から冷却水を取り出し、貯水部9に水を供給するための水補給部10が設けられ、冷却水循環部7より貯水部7に冷却水を補充できる構成となっている。また、第一貯水部9に貯えられた水は水供給部3により取出され、貯水した水を水使用箇所

に供給できるように構成した。この水使用箇所としては、上述の水素生成部 1 及び冷却水循環部のみならず、燃料電池に供給される燃料ガスまたは空気の加湿手段も挙げられる。その水供給部 3 の先に、水浄化部 11 を設けた。なお、水浄化部 11 は、活性炭 11a、イオン交換樹脂 11b で構成した。なお、前記水浄化部に用いる不純物除去剤としては、水中のイオン、有機物等の不純物が除去できるものであれば、ゼオライト、セラミックなどの様な除去剤でも構わない。また、第一貯水部 9 には、12 の開閉が可能な排水口、13 の市水供給弁が設け、市水供給弁 13 は水道インフラと接続されている。なお、冷却水循環部等水量管理が必要な場所には、9a のような水位センサーを設けその水量を管理している（詳細説明は省略する）。

【0018】

次に、本発明における燃料電池発電部発電時の通常の装置動作を説明する。

【0019】

まず、水素生成部 1 を作動させる。原料となる天然ガスを原料供給部 2 から、水供給部 3 を作動させ第一貯水部 9 から水を供給し、改質反応により水素ガスを生成する。燃料電池発電部 5 では、水素生成部 1 からアノード側に供給された水素ガスとプロア 6 からカソード側に供給された空気により発電を行う。この時、燃料電池発電部では発電とともに熱が発生する。この熱は、冷却水循環部 7 より送られた燃料電池の冷却水で除熱し、給湯等の熱源として利用する。また、水素生成部 1 からの燃焼排ガス、燃料電池発電部 5 カソードからの排空気を水回収部 8 に供給し、ガス中の水分を凝縮し第一貯水部 9 へ送る。第一貯水部 9 に送られた水は、水浄化部 11 を通過させることで水中の不純物を除去した後、水供給部 3 の動作により、水供給制御部 3a で必要流量を制御し水素生成部 1 および冷却水循環部 7 供給される。なお、何らかの原因で水の不足が生じた場合は、市水供給弁 15 からの市水の取り入れを行うが、通常は、上記動作を一連に行うことで、水素生成部 1 で使用する水を外部より補充することなく、発電動作を連続して行う。

【0020】

上述のように、発電動作においては従来の燃料電池発電装置と大きな差はない。従来の燃料電池発電装置同様、本実施の形態に示す装置においても、装置内部で回収した水を用い水自立状態で装置運転を行う。回収水はカルシウムや金属イオン等の不純物をほとんど含まないため、水浄化部 11 で用いるイオン交換樹脂 11b、活性炭 11a 等の構成部材の使用寿命が比較的長寿命が見込める。しかし、回収水は塩素成分等の殺菌成分を含まない。また、カソードからの排空気中に雑菌およびそれらが必要とする養分が含まれ、そのまま回収水中に残存する可能性が高い。その結果、回収した水が腐敗する可能性が高くなる。水の腐敗が生じた場合、水回収あるいは水供給構成内で流路閉塞等が生じ、水供給に支障を生じさせることとなり、正常に燃料電池発電装置を作動させることが難しくなる。この腐敗を防止するには、オゾンや紫外線を用いた回収水中の雑菌等を殺菌する方法もあるが、100%雑菌を除去できるものではなく、必ず水中に雑菌は存在する。従って水の腐敗が徐々に進行した場合、水を大量にためる第一貯水部 9 は雑菌の繁殖場所となりやすい。特に、装置停止時には水の動きがないため、雑菌の繁殖が進行しやすい場合が多い。雑菌が繁殖した場合、その水を供給する水供給部 3 に流路閉塞による供給圧損等の問題が生じ、水素生成部 1 および燃料電池発電部 5 に必要量の水が供給できなくなり、正常動作に大きな支障をきたすこととなる。

【0021】

そこで、本実施の形態では、装置停止時に第一貯水部 9 より貯水を排水口 12 より廃棄する。その後、（特に、装置運転時が好ましい）、廃棄分の水を補充するため冷却水循環部内の水の一部を水補給部 10 より第一貯水部 9 に供給し、その水を利用して装置運転に必要な水を確保することを特徴とする。燃料電池は、発電する電気エネルギーと同等の熱エネルギーを発生するとともに、比較的高い温度で運転される。例えば、低温作動が可能な本実施の形態に示す固体高分子型燃料電池においても、その動作温度は約 70℃程度となる。装置運転時には冷却水循環部 7 を動作させ、熱エネルギーの除去と燃料電池運転温度維持を行うため、冷却水循環部 7 で循環させる水の水温は、運転時には常時燃料電池動

作温度と同等の約70℃程度となる。一般的な雑菌は60℃以上の加熱状態で増殖は少なくなるため、冷却水循環部7内の冷却水中に発生する雑菌量は、大幅に低減できることとなる。一方、燃料電池装置内で発生し回収された回収水は加熱源がないため、基本的に60℃以上という温度にはならず、例えば第一貯水部9内の水では雑菌の繁殖が進行する確率が高くなる。そこで本実施の形態では上記のように、雑菌繁殖確率の高い水すなわち第一貯水部9内の水を装置停止時に廃棄し、装置運転時に必要な水は雑菌繁殖確率の低い冷却水循環部の水より補給し装置運転を行う。装置停止時に水の廃棄を行うのは、水の供給不足に関して運転上一番問題のないタイミングであり、かつ水の動きのない停止時の腐敗進行を未然に防ぐ観点からである。なお、廃棄のタイミングは、装置停止時に限るものではなく、かつ毎回の装置停止時に行う必要のあるものではない。例えば、水温の低くなる冬季は水中の雑菌繁殖も少ない。また、運転開始後比較的短期間で装置を停止した場合においても、雑菌繁殖確率は小さくなる。従って、水廃棄は毎回行う必要はなく、装置運転状況を鑑みてその廃棄タイミングを設定すればよい。また、雑菌の繁殖を防止する観点からは、冷却水循環部以外の水を廃棄できるように構成することが望ましい。

【0022】

また、廃棄後の水補給部10による貯水部9への水の補充のタイミングは、停止時の廃棄であれば、その直後または装置起動時であることが好ましい。また、運転時の廃棄であれば、運転時であることが好ましい。これは、貯水部9の水が減少した状態で運転した場合に貯水部9から水素生成部1への水供給が不足して、燃料電池の発電が不安定になることを防止するためである。

【0023】

なお、燃料電池発電装置では、発電に伴い装置内で水が生成される。燃料と水を反応させて水素を発生させるため、燃料中に含まれる水素が酸化され水となるためである。例えば、発電効率約30%の燃料電池発電装置でメタンを原料とした場合、新たに水が発電量1kWで1時間当たり約400g発生する。従って、装置停止時に水を廃棄し装置起動維持に冷却水循環部7中の水の一部を利用しても、装置運転に伴い新たに水が発生するため、水不足は生じない。また、冷却水循環部7へは、水供給部3からの冷却水補給経路3cが接続されており、運転開始後にその冷却水の補充を適宜行う。従ってこれにより、市水導入を基本的に行うことなく、余剰水での運転を可能としている。

【0024】

上記の構成により、簡便にかつ容易に腐敗進行確率が高く、かつ水の腐敗が生じ装置運転上障害となりやすい第一貯水部9中の水を廃棄し、腐敗確率の少ない冷却水循環部7の水に装置起動停止毎に交換することができ、装置の信頼性を向上させる。また、水加熱のための熱源を燃料電池による発熱でまかなうことにより、新たな加熱構成を必要とせず、かつ省エネルギー性確保を可能とした。

【0025】

また、装置起動時に水補給手段10により水を貯水部9に補充すれば、装置起動時には冷却水循環部7の水は比較的低温まで冷却されているため、水浄化部11の活性炭11aとイオン交換樹脂11bの水浄化特性も比較的安定させることができる。例えば70℃の水が供給された場合、活性炭11aでは有機成分の吸着特性が低下する、イオン交換樹脂11bでは樹脂の耐熱温度を越す等の問題を未然に回避できることも大きな特徴となる。

【0026】

次に、本実施の形態の構成における、一実施例での水腐敗状態および防止効果を説明する。本実施の形態の装置を1週間、1ヶ月、および2ヶ月連続で運転した後、第一貯水部9中の水をサンプリングし、寒天培地法によりその一般細菌数を計測した。それぞれの細菌数は、100、2000、9000個/mlであった。2ヶ月運転後は、第一貯水部9では、容器内面にぬめりが生じ水供給に支障がでる状態ではないが、明らかに雑菌の繁殖は確実に進行していた。次に、装置を一週間連続で運転させる毎に5時間停止させ、停止時に第一貯水部9の水を廃棄するとともに、起動時に冷却水循環部7の水を補充し運転さ

せた。1ヶ月および2ヶ月後の第一貯水部9の廃棄前の水をサンプリングし、寒天培地法によりその雑菌数を計測した。その雑菌数は、ともに300個/mlであった。また、一週間毎に起動停止を行った後の冷却水循環部の水を、雑菌の少ない冷却水循環部中の水を、寒天培地法によりその雑菌数を計測した。その雑菌数は、10個/mlであり、冷却水は常に加熱されているため、ほとんど雑菌の繁殖が進行していない結果となった。すなわち、本実施の形態に示すように、第一貯水部9の水を廃棄し、雑菌の少ない冷却水循環部7の水で定期的に交換することで、雑菌の繁殖が大幅に進行することが防止できることがわかる。

【0027】

なお、上記の雑菌の繁殖状態は、設置場所、季節、初期状態、使用温度等の装置の運転状態により相違するものであることはいうまでもない。

【0028】

(実施の形態2)

次に、本発明における第二の形態について説明する。図2は本実施の形態における燃料電池発電装置の構成図である。実施の形態1に示す装置とほぼ同一構成の装置および動作となる。相違点を中心に説明する。相違点は、14の第二貯水部を設け、冷却水循環部7の冷却水の一部を装置運転時に、第二貯水部14にため、装置停止時に第一貯水部9の水を廃棄するとともに、起動時には第二貯水部14の水を第一貯水部9に補充する、あるいは装置運転中の予め設定した期間毎に第一貯水部9の水の一部を廃棄し、第二貯水部14からその廃棄分を補充する点である。

【0029】

なお、第二貯水部14を設けることで、補充に必要な冷却水循環部7からの冷却水を確実に確保できる。また、冷却水循環部7より直接水を第一貯水部9に補充しないため、補充水温は比較的低温にすることができる。また、低温にできることで、装置を停止させることなく第一貯水部9の水の一部を廃棄し、第二貯水部14より補充する動作が問題なく行える。その結果、連続運転時にも、冷却水循環部7の水置換による貯水雑菌繁殖確率低減効果を得ることができる。

【0030】

装置起動停止毎の水補充および廃棄による雑菌繁殖低減効果は、実施の形態1とほぼ同等となるため、説明は省略する。次に、本実施の形態における一実施例での、連続運転時の水廃棄および補充効果について説明する。

【0031】

本実施の形態に示す装置を用い、1日に一回の割合で、第一貯水部9の水を約半分廃棄し、その量に相当する水を第二貯水部14より補充を行い、運転開始1週間、1ヶ月、2ヶ月後の第一貯水部9中の水をサンプリングした。寒天培地法によりその一般細菌数を計測した結果、それぞれの細菌数は、100、400、500個/mlとなった。すなわち、定期的に雑菌の少ない冷却水循環部7の水で置換することで、大幅な雑菌繁殖は抑制できていることがわかる。なお、本実施の形態に示す構成および方法では、上記効果をより簡便で勝つ省エネルギー性をもって実現したものである。また、上記のような水の廃棄および補充する量および周期は、水中の雑菌等を予めサンプルした評価結果をもとに、装置運転状況により適宜設定すればよい。また、第二貯水部14の大きさは、起動時に必要な水量を確保する観点から決定すればよい。また、冷却水循環部7からの第二貯水部14への水の補充量は、装置運転に支障がなく、かつ熱回収量が不足しないレベルで適宜決定すればよい。さらに、第二貯水部14のみ図は、補充初期その菌数は冷却水循環部7と同等であるが、長期間使用せず放置した場合、菌数は増加する傾向がある。従って、定期的に廃棄するかあるいは第一貯水部9に供給する動作を取り入れることが望ましい。

【0032】

(実施の形態3)

次に、本発明における第三の形態について説明する。図3は本発明の実施の形態における燃料電池発電装置の構成図である。実施の形態1に示す装置とほぼ同一構成の装置とな

る。相違点を中心に説明する。相違点は、冷却水循環部 7 から第一貯水部 9 への水補給経路 1 0 a に水の冷却部 1 5 を設けた点である。なお、内部にファンを用いた空冷により水を冷却する構成としたが、給湯に熱利用するために熱交換器（図示せず）を通して冷却しても構わない。装置の運転は、実施の形態 1 および 2 に示すものとほぼ同様なので、相違点のみを説明する。相違点は、装置運転時に冷却水循環部 7 より直接第一貯水部 9 に水を補充する。この時、冷却部 1 5 を作動させ、補充水を冷却する点である。冷却部 1 5 を設けることで、多様な運転状況においても確実に雑菌繁殖確率を低減する水交換効果を得ることを可能とする。なお、本実施の形態における雑菌繁殖低現効果は、実施の形態 1 および 2 とほぼ同等となるため、詳細な実施例の説明は省略する。

【産業上の利用可能性】

【0 0 3 3】

本発明は、水の腐敗が起きる確率の高い水処理供給部の分離を容易にすることおよび腐敗確率を小さくすることで、内部で発生した水を回収しシステム内で自立供給させる運転を行う装置に利用できる。特に、水の自立供給させる運転を行う燃料電池発電装置等に利用することに有用である。

【図面の簡単な説明】

【0 0 3 4】

【図 1】 本発明の実施の形態 1 における燃料電池発電装置の構成図

【図 2】 本発明の実施の形態 2 における燃料電池発電装置の構成図

【図 3】 本発明の実施の形態 3 における燃料電池発電装置の構成図

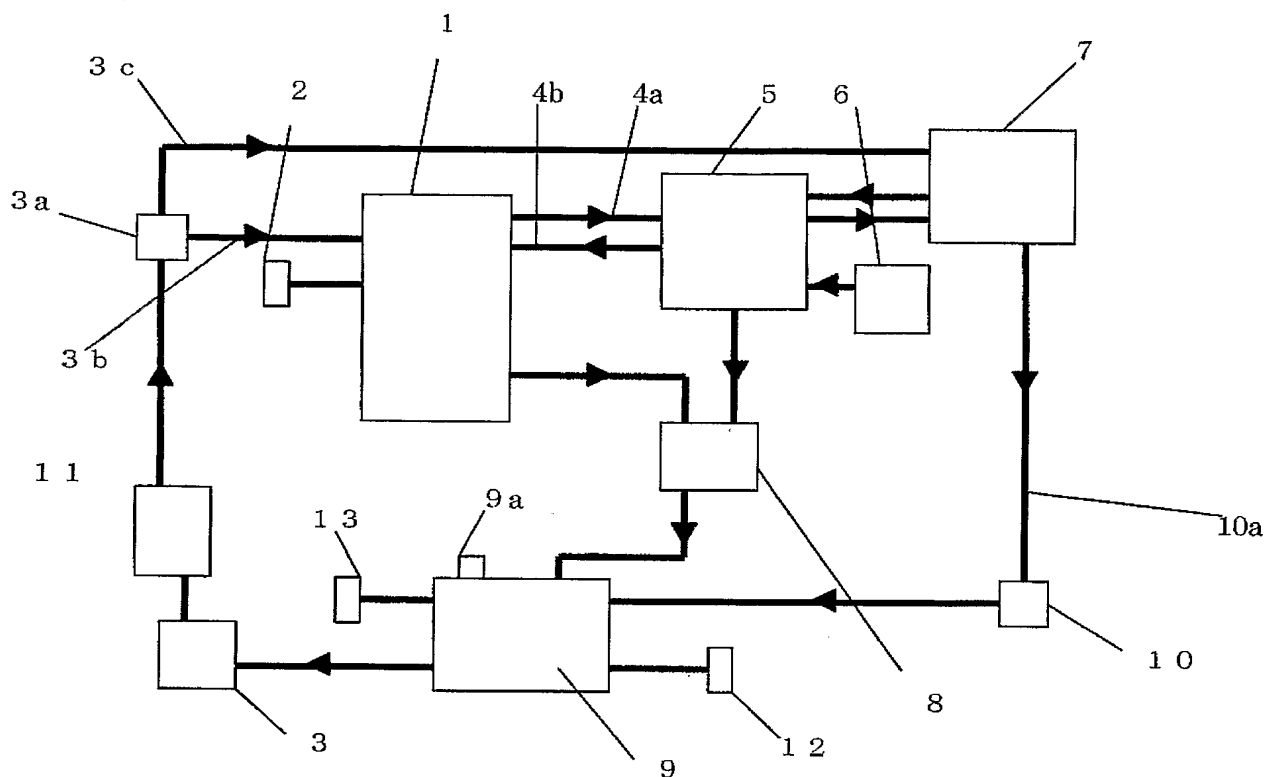
【符号の説明】

【0 0 3 5】

- 1 水素生成部
- 2 原料供給部
- 3 水供給部
- 3 a 水供給制御部
- 3 b 水素生成水供給経路
- 3 c 冷却水補給経路
- 4 a 水素供給経路
- 4 b オフ水素ガス経路
- 5 燃料電池発電部
- 6 プロアー
- 7 冷却水循環部
- 8 水回収部
- 9 第一貯水部
- 9 a 水位センサー
- 1 0 水補給部
- 1 0 a 水補給経路
- 1 1 水浄化部
- 1 1 a 活性炭
- 1 1 b イオン交換樹脂
- 1 2 排水口
- 1 3 市水供給弁
- 1 4 第二貯水部
- 1 5 冷却部

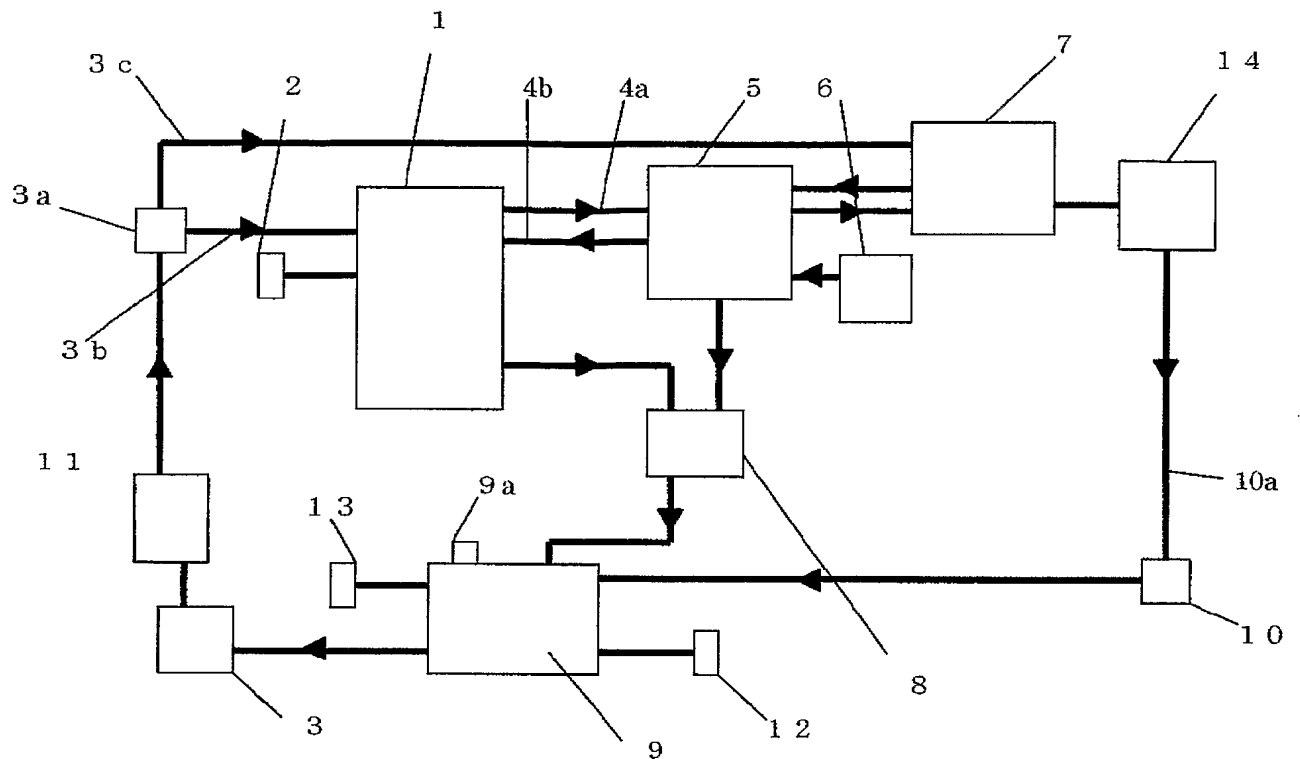
【書類名】図面

【図 1】



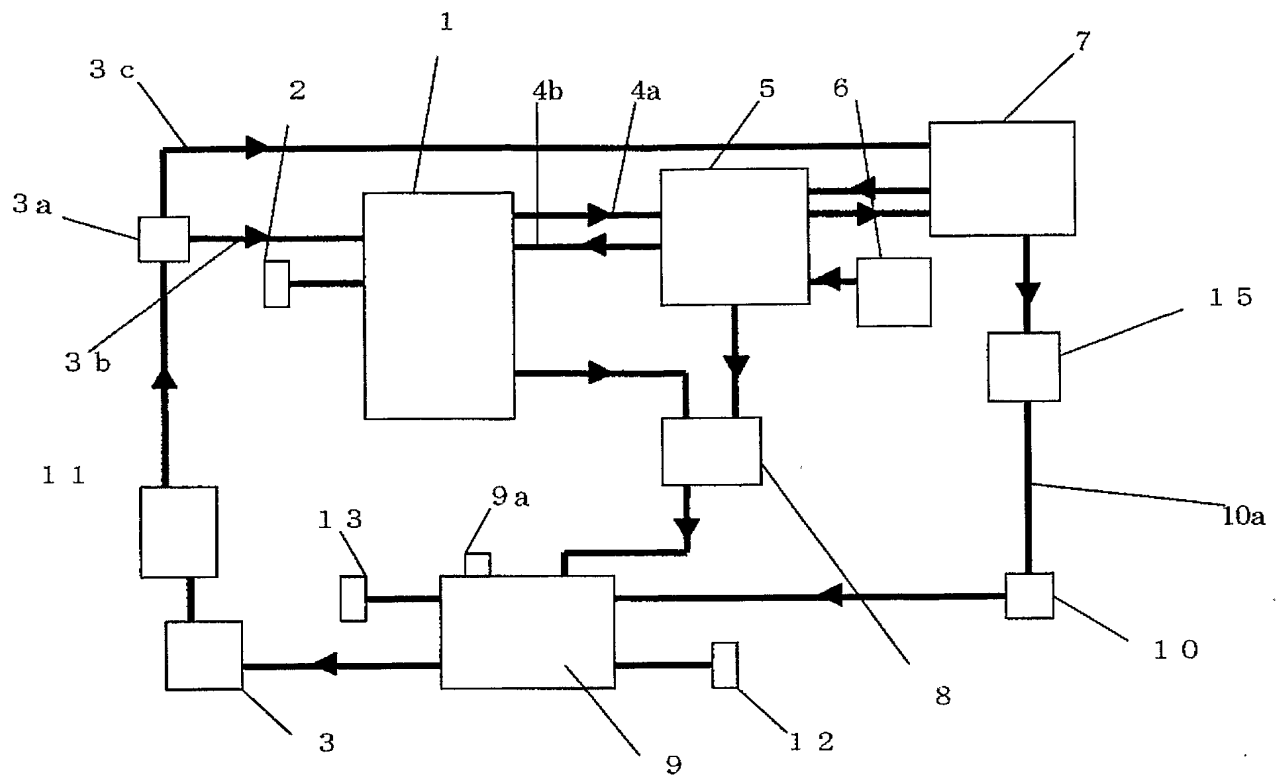
- 1 水素生成部
- 2 原料供給部
- 3 水供給部
- 4 a 水素供給経路
- 4 b オフ水素ガス経路
- 5 燃料電池発電部
- 7 冷却水循環部
- 8 水回収部
- 9 第一貯水部
- 10 水補給部
- 10 a 水補給経路
- 11 水浄化部
- 11 a 活性炭
- 11 b イオン交換樹脂
- 12 排水口

【図 2】



- 1 水素生成部
- 2 原料供給部
- 3 水供給部
- 4 a 水素供給経路
- 4 b オフ水素ガス経路
- 5 燃料電池発電部
- 7 冷却水循環部
- 8 水回収部
- 9 第一貯水部
- 10 水補給部
- 10 a 水補給経路
- 11 水浄化部
- 11 a 活性炭
- 11 b イオン交換樹脂
- 12 排水口
- 14 第二貯水部

【図 3】



- 1 水素生成部
- 2 原料供給部
- 3 水供給部
- 4 a 水素供給経路
- 4 b オフ水素ガス経路
- 5 燃料電池発電部
- 7 冷却水循環部
- 8 水回収部
- 9 第一貯水部
- 10 水補給部
- 10 a 水補給経路
- 11 水浄化部
- 11 a 活性炭
- 11 b イオン交換樹脂
- 12 排水口
- 15 冷却部

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 燃料電池発電装置では、装置内部で発生した水を回収しシステム内で自立供給させる方法がとられることが多い。しかし、回収した水は塩素成分等の殺菌成分を含まない、あるいは雑菌およびそれらが必要とする養分を含み回収されるため、水が腐敗する可能性が高い。その結果、水回収あるいは水供給構成内で流露閉塞等が生じ、水供給に支障を生じさせることとなる。

【解決手段】 水素生成部 1 または燃料電池 5 の排ガスから回収された水を貯える第 1 貯水部 9 に、貯水を廃棄する排水口 1 2 を設け、かつ燃料電池の冷却水を循環する冷却水循環部 7 から第 1 貯水部 9 に冷却水の一部を供給するための水補給手段 1 0 とを更に備えることを特徴とする。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 4 - 0 2 2 8 8 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社